

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-208283**

(43)Date of publication of application : **11.09.1991**

(51)Int.Cl.

H05B 3/12  
B21F 19/00

(21)Application number : **02-001769** (71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

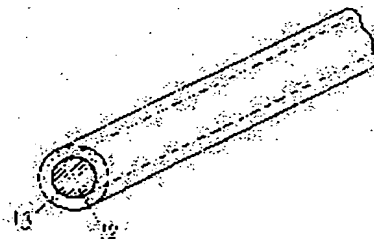
(22)Date of filing : **09.01.1990** (72)Inventor : **OKAHARA TSUGUNORI  
YAMASHITA YOSHIKI**

## (54) **ELECTRIC RESISTANCE HEATING WIRE AND MANUFACTURE THEREOF**

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a heating wire of good resistance to oxidation by forming a core wire out of W or Mo that are excellent in fast-burning characteristic, coating it air-tight with an alloy of Fe-Cr, Fe-Cr-Al, or Ni-Cr, that are excellent in resistance to oxidation, and by providing Al or SiO<sub>2</sub> layer on surface thereon, if required.

CONSTITUTION: A W core wire 12 and an outer layer 13 of Fe-Cr-Al are connected air-tight to each other. Both of them are inserted into a pipe, and are rolled at the same time, so as to be connected together, and a linear body of predetermined diameter, for which air in a gap is completely eliminated, is obtained. When the outer layer is formed thinner, its fast burning characteristic is close to that of W wire. The electric resistance heating wire is not broken due to oxidation, for a long time, because of the resistance to oxidation characteristic of the Fe-Cr-Al outer layer. When Al or SiO<sub>2</sub> layer is provided thereon, resistance to oxidation is further improved.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-208283

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月11日

H 05 B 3/12  
B 21 F 19/00  
H 05 B 3/12

A 7719-3K  
E 7217-4E  
B 7719-3K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 電気抵抗発熱線およびその製造方法

⑯ 特 願 平2-1769

⑰ 出 願 平2(1990)1月9日

⑱ 発 明 者 岡 原 嗣 典 香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿電子工業株式会社内

⑲ 発 明 者 山 下 義 喜 香川県三豊郡中町大字本山甲722 豊中電子工業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電気抵抗発熱線およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) タングステン又はモリブデンよりなる芯線の外周に密接して、Fe-Cr系合金、Fe-Cr-Al系合金、Ni-Cr系合金のいずれか1つの合金により被覆層を形成したことを特徴とする電気抵抗発熱線。

(2) 芯線を被覆した合金の表面に、Al層を形成したことを特徴とする請求項1記載の電気抵抗発熱線。

(3) 芯線を被覆した合金の表面にSiO<sub>2</sub>層を形成した請求項1記載の電気抵抗発熱線。

(4) Fe-Cr系合金、Fe-Cr-Al系合金、Ni-Cr系合金のいずれか1つの合金によりなる管状体に、タングステン又はモリブデンよりなる芯線を挿入し、その両者を引延することにより、少なくとも前記管状体の内周面と芯線の外周面とが密接した線状体を得ることを特徴と

する電気抵抗発熱線の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は暖房器具や加熱器具の発熱体の熱源として用いることができる電気抵抗発熱線およびその製造方法に関するものである。

従来の技術

一般に暖房器具の高温式電気発熱体には棒状ヒータが多く用いられており、この棒状ヒータには第4図に示すようなNi-Cr系合金線やFe-Cr-Al系合金線をコイル状に形成した発熱線1をセラミック管2内に端子3a, 3bで固定し、リード線4a, 4bを通して電力を印加し、空気5中で発熱させるものと、第5図に示すようなタングステン線をコイル状に形成した発熱線6を石英管7内へサポートリング8a, 8bにより支持し、石英管7内へ不活性ガス11を入れ両端9a, 9bを封止し、リード線10a, 10bを通して電力を印加し発熱させるものがある。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、これら棒状ヒータに使用している抵抗発熱線のうち、Ni-Cr系合金線やFe-Cr-Al系合金線は約800~1000℃付近まで耐熱性に優れているが、低温から高温まで温度による電気抵抗係数の変化があまりないため、速熱性が悪いという欠点がある。一方、タングステン線は速熱性に優れているが、空気中では約800℃以上で急激に酸化するため、不活性ガス中で使用しなければならないという欠点がある。

本発明は上記問題点に鑑み、約800~1000℃付近までの耐酸化性に優れ、しかも速熱性を有する電気抵抗発熱線を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の電気抵抗発熱線は、芯線に速熱性の優れたタングステン線又はモリブデン線を使用し、この芯線を耐酸化性の優れたFe-Cr系合金、Fe-Cr-Al系合金、Ni-Cr系合金のいずれか1つにより被覆、密着させた2重構造とし、さらに必要に応じて外郭表面へAl層又はSiO<sub>2</sub>層を形成したものである。

に排除した所定の径の線状体を得る。

以上のように構成された電気抵抗発熱線について、第2図の発熱線表面温度と発熱線への通電時間との関係図を用いて、その速熱特性を説明する。第2図は横軸に発熱線への通電時間、縦軸に発熱線の表面温度(設定温度は800℃にしている)をとり、従来のタングステン線A、従来のFe-Cr-Al系合金線B、本発明の電気抵抗発熱線Cについてその速熱特性を比較したものである。本発明の電気抵抗発熱線の速熱特性は、従来のタングステン線とFe-Cr-Al系合金線の間際に位置し、外郭層13の肉厚をできるだけ薄くすることにより、従来のタングステン線が持つ速熱特性に近づけることができる。また、従来のタングステン線とFe-Cr-Al系合金線、および本発明の電気抵抗発熱線を空気中にてその線表面温度が800℃になるように通電加熱すると、タングステン線は急激に酸化され、直径0.6mmのものでは数分後に断線してしまいのに対して、Fe-Cr-Al系合金線と本発明の電気抵抗発熱線は長期間にわた

#### 作用

本発明は上記した構成によって、耐酸化性の優れた外郭層で芯線を被覆することにより、芯線とO<sub>2</sub>との結びつきを遮断し、外郭層自体のもつ耐熱範囲にて使用でき、温度による電気抵抗係数の変化が芯線材質と外郭層材質の中間的特性を示し、従来のNi-Cr系合金線やFe-Cr-Al系合金線に比べ速熱性が優れたものが得られ、さらに外郭層表面へAl層又はSiO<sub>2</sub>層を形成すれば、より耐酸化性を向上させることも可能である。

#### 実施例

以下本発明の一実施例の電気抵抗発熱線について図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例における電気抵抗発熱線の構成図を表わしている。第1図において、12はタングステンの芯線、13はFe-Cr-Al系の外郭層であり両者は密着状態にある。この製造方法は芯線12を外郭層13の形成用管状パイプに挿入した後に、両者を同時に引延することにより、両者が密着し、すき間の空気を完全

り安定している。これは本発明の電気抵抗発熱線の外郭層13の耐酸化特性によるものである。

以上のように本実施例によれば、タングステンの芯線12にFe-Cr-Al系合金の外郭層13を被せ、密着させれば、速熱性に優れ、しかも空気中で800~1000℃という高温にしても、酸化による断線がおこりにくい電気抵抗発熱線を得ることができる。

以下本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

第3図は本発明の第2の実施例における電気抵抗発熱線の構成図を表わしている。同図において、14はタングステンの芯線、15はFe-Cr-Al系合金の中間層、16はAlの外郭層であり、これら3層は密着状態にある。この製造方法は第1の実施例と同様の方法で得た芯線14と中間層15の線状体の上へ、Alメッキすることにより外郭層16を形成させ3層の線状体としたものである。

上記のように構成された電気抵抗発熱線は、線温度を800~1000℃という高温にしたとき、

Al メッキ層 16 の表面が  $Al_2O_3$  に変化し、これが中間層 15 の酸化速度を延滞せしめ、より耐酸化性の向上につながるものである。また、この実施例における電気抵抗発熱線への通電時間と電気抵抗発熱線の表面温度との関係は第 2 図に表わしているように、第 1 の実施例と同じ特性を示す。

なお、第 1 および第 2 の実施例において、芯線 12、14 はタングステン線としたが、芯線 12、14 はモリブデン線としてもよく、外郭層 13 と中間層 15 は Fe-Cr-Al 系合金としたが、外郭層 13 および中間層 15 は Fe-Cr 系合金又は Ni-Cr 系合金としてもよい。また、第 2 の実施例において、Al メッキの外郭層 16 は  $SiO_2$  をコーティングしてもよい。

#### 発明の効果

以上のように本発明の電気抵抗発熱線はタングステン又はモリブデンを芯線とし、Fe-Cr 系合金、Fe-Cr-Al 系合金、Ni-Cr 系合金のいずれか 1 つにより芯線を被覆、密着させることにより、速熱性に優れ、空気中において 800~1000

℃ の高温で使用できる。さらに必要に応じて Al メッキ、 $SiO_2$  コーティングすることにより、より耐酸化性の向上をはかることも可能である。

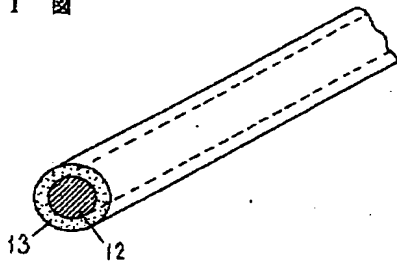
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第 1 の実施例における電気抵抗発熱線の斜視図、第 2 図は本発明の第 1 および第 2 の実施例における電気抵抗発熱線と従来の電気抵抗発熱線の速熱特性を比較した特性図、第 3 図は本発明の第 2 の実施例における電気抵抗発熱線の斜視図、第 4 図は従来の Ni-Cr 系合金線や Fe-Cr-Al 系合金線を発熱線とする棒状ヒータの側断面図、第 5 図は従来のタングステン線を発熱線とする棒状ヒータの側断面図である。

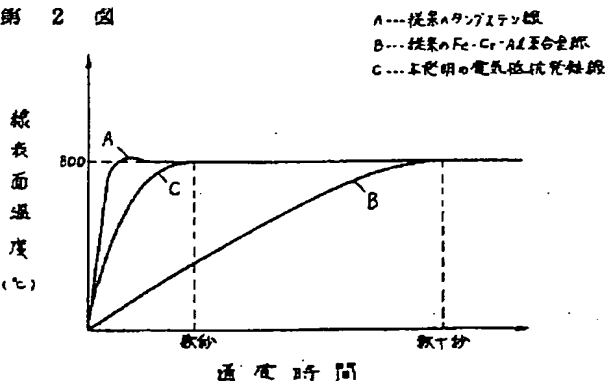
12、14……タングステンの芯線、13……Fe-Cr-Al 系合金の外郭層、15……Fe-Cr-Al 系合金の中間層、16……Al メッキの外郭層。

代理人の氏名 井理士 栗野 直孝 ほか 1 名

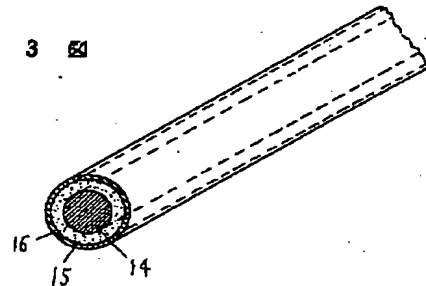
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

